

⑤

Int. Cl. 2:

G 03 C 5/17

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 26 42 478 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 42 478

⑫

Aktenzeichen:

P 26 42 478.2-51

⑬

Anmeldetag:

21. 9. 76

⑭

Offenlegungstag:

23. 3. 78

⑯

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤

Bezeichnung:

Röntgenverstärkerfolie

⑦

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑧

Erfinder:

Degenhardt, Heinz, Dr.rer.nat., 8520 Erlangen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 42 478 A 1

- 8 -

Patentansprüche

1. Röntgenverstärkerfolie, die mit einer elektrisch leitfähigen Schutzschicht belegt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schutzschicht aus Kunststoff besteht, in den 1 bis 20 Gewichtsprozent eines hydrophilen Pigments eingebettet sind.

2. Röntgenverstärkerfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff und das Pigment wenigstens annähert gleichen Brechungsindex aufweisen.

3. Röntgenverstärkerfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff der Schutzschicht Methacrylsäuremethylester mit einem Brechungsindex von $n = 1,48$ ist und das Pigment Mattierungskieselsäure mit einem solchen von $n = 1,45$ und einer Korngröße von 3 bis $6 \mu\text{m}$.

4. Röntgenverstärkerfolie nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pigment Tone mit Montmorillonit-Struktur sind.

ORIGINAL INSPECTED

809812/0456

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

2

2642478 D3
Unser Zeichen
VPA 76 P 5104 BRD

Röntgenverstärkerfolie

Die Erfindung betrifft Röntgenverstärkerfolien, die an der Oberfläche einen leitfähigen Überzug aufweisen. Solche Verstärkerfolien, auf welchen die Ansammlung elektrischer Ladungen weitgehend vermieden ist, sind z.B. aus der DT-OS 1 447 795 bekannt.

Als Verstärkerfolien werden in der Röntgenaufnahmetechnik bekanntlich Leuchtschirme verwendet, die dem Aufnahmefilm angelegt werden. Dadurch kann man eine Verkürzung der Belichtungszeit und damit der Belastung des Patienten erzielen. Die Folien bestehen in der Regel aus einer Kunststoff- oder Kartonfolie als Träger. Auf diesen ist eine sog. Leuchtschicht als eigentliche Verstärkerschicht aufgetragen. Die Leuchtschicht selbst besteht in üblicher Weise aus einer Lackschicht, deren Pigment der Leuchtstoff ist. Die Leuchtstoffkristalle werden also mittels eines Bindemittels zusammen und auf dem Träger festgehalten. Zum Schutz gegen Verkratzungen, Abrieb und Verunreinigungen etc. ist die Oberfläche der Leuchtschicht meistens noch mit einer dünnen transparenten Abdeckung, einer sog. Schutzschicht, versehen.

Mit der vorgenannten Schutzschicht liegt bei der Anwendung die Verstärkerfolie an einem Röntgenfilm an, der ebenfalls wie die Verstärkerfolie aus Materialien hergestellt ist, die äußerst geringe elektrische Leitfähigkeit haben. So ist es möglich, daß sich an der Trennschicht zwischen Film und Folie elektrische

Ladungen ansammeln und es bei der Trennung der Schichten zu Entladungen kommen kann, die zusätzlich zu dem bereits aufgenommenen diagnostisch wichtigen Bild auf dem Film aufgezeichnet werden. Diese, die ursprüngliche Aufnahme störende Aufzeichnung der Entladung ist das bekannte "Verblitzen" von Röntgenaufnahmen, das man schon vielfach zu vermeiden versucht hat.

Zur Beseitigung störender Entladungen soll nach obengenannter DT-OS und noch älteren Vorschlägen auf der Oberfläche der Leuchtschicht eine transparente Schutzschicht angebracht werden, die ausreichende elektrische Leitfähigkeit aufweist. Bisher war es aber noch nicht möglich, zumindest auf längere Dauer genügend stabile und ausreichend elektrisch leitfähige Schichten anzugeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Verstärkerfolie gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 eine antistatisch wirkende Schutzschicht anzugeben, die haltbar ist und eine sichere Ableitung elektrischer Ladungen bewirken kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebene Maßnahme gelöst.

Durch das Einbringen eines hydrophilen Pigments in einen Kunststoff, mit welchem die Oberfläche der Verstärkerfolie überzogen wird, erhält man eine Herabsetzung der üblicherweise zu erwartenden Oberflächenwiderstände von größenordnungsmäßig 10^9 Ohm je nach Konzentration des Pigments auf 10^7 bis 10^4 Ohm. Günstig ist dabei das Einbringen etwa von 1 bis 20 Gewichtsprozent Mattierungskieselsäure in einen Kunststoff, wie z.B. Methacrylsäuremethylester oder Celluloseacetat. Einen gut auftragbaren Lack erhält man als eine Mischung von

160 g Methacrylsäuremethylester
16 g Mattierungskieselsäure
1000 ml Methylglykol
300 ml Butylacetat

Diese Schutzüberzugslösung läßt sich in einfacher Weise in einer Dicke von 0,1 mm auf die Fluoreszenzschicht auftragen. Nach 24stündigem Trocknen bei etwa 40°C wird ein Überzug erhalten, der die obengenannten Eigenschaften aufweist.

Die Vermeidung sich auf dem Film aufzeichnender Entladungen durch die Anwendung der erfindungsgemäßen Schutzschicht kann dadurch erklärt werden, daß der als Verblitzung ansonsten aufgezeichnete Funken in eine Vielzahl von seitlich gegeneinander verschobenen stillen Spitzenentladungen zerlegt wird, die jede für sich zu wenig intensiv ist als daß sie aufgezeichnet werden würde.

Als geeignete Pigmente sind solche anwendbar, die eine Korngröße von 3 bis 6 μ m haben und die man in einer Modifikation erhalten kann, welche einen mit dem als Bindemittel dienenden Kunststoff übereinstimmenden oder wenigstens ähnlichen Brechungsindex aufweist. Beides ist Voraussetzung, damit Streuungen vermieden werden, die ansonsten eine Herabsetzung der Zeichenschärfe bewirken können. Außer der oben bereits genannten Kieselsäure sind auch Tone anwendbar, die Montmorillonit-Schichtgitter-Struktur haben, weil auch sie an der Oberfläche einen Feuchtigkeitsfilm anlagern können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele weiter erläutert.

In der Fig. 1 ist schematisch der Aufbau einer Verstärkerfolie nach der Erfindung in einem Schnittbild dargestellt,

in der Fig. 2 ein Ausschnitt aus der Oberfläche der Schutzschicht der Verstärkerfolie nach Fig. 1 beim Abnehmen eines Röntgenaufnahmefilms und

in der Fig. 3 in einer Kurvendarstellung die Abhängigkeit des Oberflächenwiderstandes vom Zusatz hydrophilen Pigments zu einem filmbildenden Kunststoff.

In der Fig. 1 ist mit 1 die aus Polyester bestehende Trägerfolie bezeichnet, die $250\text{ }\mu\text{m}$ dick ist. Auf diesen Träger 1 ist dann eine Reflexionsschicht aufgetragen, die aus Polyvinylacetat als Bindemittel und Titandioxid als Weißpigment besteht. Sie ist $50\text{ }\mu\text{m}$ dick und ihrerseits in an sich bekannter Weise mit einer $200\text{ }\mu\text{m}$ starken Fluoreszenzschicht 3 bedeckt. Diese enthält als Bindemittel Acrylharz und als Fluoreszenzstoff Lanthanoxibromid oder Calciumwolframat. Die ganze Folie ist an ihrer Oberfläche und an ihren Seitenflächen mit einer Schutzschicht 4 belegt. Sie ist $15\text{ }\mu\text{m}$ dick und aus einem Lacküberzug hergestellt, der dem oben angegebenen Rezept entspricht, also aus Methacrylsäuremethylester besteht, in welchem Mattierungskieselsäure eingelagert ist.

Bei der Anwendung der Verstärkerfolie wird ihre Oberfläche mit einem Röntgenfilm belegt. Dieser wird nach der Aufnahme, wie in Fig. 2 angedeutet, wieder entfernt. An der Oberfläche eines schematisch gezeichneten und mit 5 bezeichneten Röntgenfilmes wird dann entsprechend der gezeichneten Ringe und Kreuze eine Ladungsdoppelschicht an der Oberfläche erzeugt. Diese können dann gegenüber den Rauigkeiten, die aus den Kieselsäurekristallen 6 bestehen und aus der Oberfläche herausragen, wie durch die Pfeile 7 angedeutet, in vielen sehr kleinen Entladungen abgebaut werden, ohne daß es an einer Stelle zu einer größeren Ansammlung von Ladungen und einer stärkeren, optisch auf einen Röntgenfilm wirksamen Entladung kommen muß.

In der Fig. 3 ist in einem Kurvenbild die Abhängigkeit der Oberflächenwiderstände vom Gehalt an Pigment dargestellt. Dabei ist in der Abszisse die Menge Mattierungskieselsäure aufgetragen, die in einer dem oben beschriebenen Rezept entsprechenden Mischung dem Methacrylsäuremethylester zugefügt ist. An der Ordinate sind die dadurch erzielten Oberflächenwider-

stände aufgetragen. In einer Anordnung zur hochempfindlichen Messung des elektrischen Widerstandes, die an auf die Oberfläche der zu untersuchenden Schutzschicht in 1 mm Abstand voneinander aufgedruckte Elektroden aus Leitsilber angeschlossen war, wurde festgestellt, daß bei 5 Gewichtsprozent ein Widerstand von $\sim 4 - 10^7$ Ohm erhalten wird. Bei 10 Gewichtsprozent fällt der Widerstand auf $\sim 3 - 10^5$ Ohm und bei 15 Gewichtsprozent auf $\sim 2 - 10^4$ Ohm.

Aus dem Verlauf der Kurve ist ersichtlich, daß zweifellos schon bei Zusatz geringer Pigmentmengen eine Verminderung des Widerstandes erhalten wird. Eine die Auswertung lohnende Wirkung stellt sich aber erst ab ca. 1 % ein und erreicht bei etwa 5 % eine Größenordnung, d.h. einen Oberflächenwiderstand, von weniger als 10^8 Ohm. Bei Erhöhung des Gehaltes an Pigment über 15 Gewichtsprozent flacht die Zunahme der Verbesserung der elektrischen Eigenschaften ab entsprechend der kleineren Neigung der Kurve. Außerdem ist bei Zusätzen, die 20 Gewichtsprozent übersteigen, damit zu rechnen, daß die Lichtabsorption des Pigments durch Verminderung des Belichtungsfaktors der Leuchtschicht nachteilig bemerkbar wird, d.h., daß die Verstärkerfolie unempfindlicher wird.

-7-

2642478

Numm. 26 42 478
 Int. Cl. 2: G 03 C 5/17
 Anmeldetag: 21. September 1976
 Offenlegungstag: 23. März 1978

